

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/89742 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B22D 11/128**,  
11/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05384

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Mai 2001 (11.05.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 25 452.7 23. Mai 2000 (23.05.2000) DE

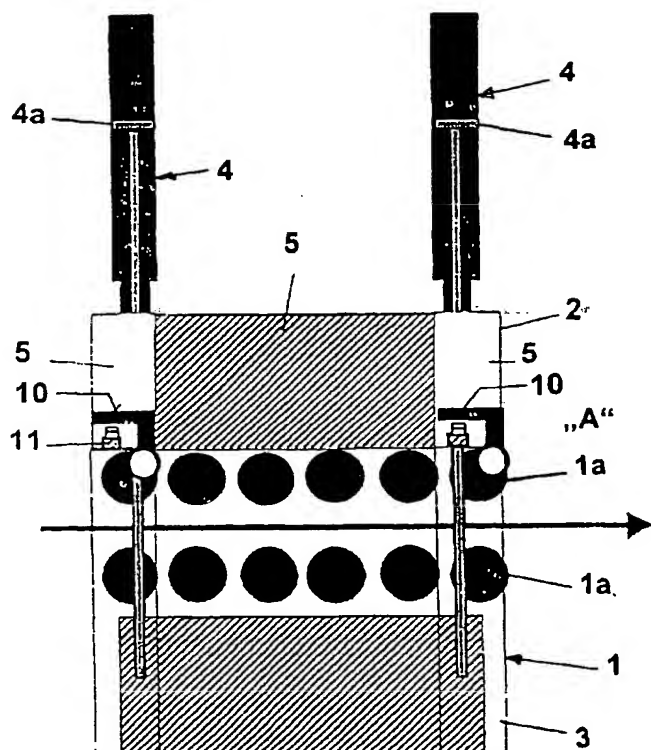
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT**  
[DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYER, Axel**  
[DE/DE]; Kuchhauserstrasse 57b, 42349 Wuppertal (DE).  
**VON WYL, Horst** [DE/DE]; Kiebitzmühlenstrasse 4,  
47169 Duisburg (DE). **SCHMITZ, Wolfgang** [DE/DE];  
Humboldtstrasse 15, 40667 Meerbusch (DE). **BÖTTGER,**  
**Dieter** [DE/DE]; Ohligser Strasse 28, 40591 Düsseldorf  
(DE). **SELKE, Axel** [DE/DE]; Mülheimerstrasse 76,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING ONE OR MORE ROLL SEGMENTS IN A CONTINUOUS CASTING  
INSTALLATION FOR CASTING METALS, ESPECIALLY FOR STEEL MATERIALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM ANSTELLEN EINES ODER MEHRERER ROLLENSEG-  
MENTE IN EINER STRANGGIESSANLAGE FÜR METALLE, INSBESONDERE FÜR STAHLWERKSTOFFE



(57) Abstract: The invention relates to method and to a device for adjusting one or more roll segments (1) in a continuous casting installation for metals, especially for steel materials. The rolls (1a) of said installation are adjusted in the segment upper frame (2) and the segment lower frame (3) on frame cross members (5) by pairs (4) of hydraulic piston-cylinder units in a position- and/or pressure-controlled manner. Operation for guiding and/or pressing the casting strands (6) is switched from a position-controlled to a pressure-controlled operation when the pressure within the respective pair (4) of piston-cylinder units reaches a predetermined maximum value. The invention provides for an improved reaction to such a switching operation. To this end, the piston-cylinder unit of every roll segment (1) is operated, in the case of overload, in subsequent steps at a reduced pressure or in a pressureless switching mode until the switching mode is reached in which the segment upper frame (2) can be opened to some extent.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Einrichtung zum Anstellen eines oder mehrerer Rollensegmente (1) in einer Stranggiessanlage für Metalle, insbesondere für Stahlwerkstoffe, deren Rollen (1a) im Segmentoberrahmen (2) und Segmentunterrahmen (3) durch Paare (4) von hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten an Rahmentraversen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



47057 Duisburg (DE). SCHMIDT, Peter [DE/DE]; Töningstrasse 43, 46562 Voerde (DE).

(74) **Anwalt:** EKKEHARD, Valentin; Valentin, Gihse, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** BR, CA, CN, JP, KR, MX, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Rechenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(5) positions- und/oder druckregelt angestellt werden, wobei von einem positions- auf einen druckregelten Betrieb zum Führen und/oder Drücken des Giessstrangs (6) umgeschaltet wird, wenn der Druck innerhalb des jeweiligen Paares (4) von Kolben-Zylinder-Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht, wird dahingehend für eine effizientere Reaktion ausgeführt, indem im Überlastfall die Kolben-Zylinder-Einheiten jedes Rollensegmentes (1) in aufeinanderfolgenden Stufen mit einem reduzierten Druck oder in einem drucklosen Schaltzustand bis in den Schaltzustand zum begrenzten Öffnen des Segmentoberrahmens (2) gefahren werden.

5

**Verfahren und Einrichtung zum Anstellen eines oder  
mehrerer Rollensegmente in einer Stranggießanlage für Metalle,  
insbesondere für Stahlwerkstoffe**

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Anstellen  
eines oder mehrerer Rollensegmente in einer Stranggießanlage für Me-  
talle, insbesondere für Stahlwerkstoffe, deren Rollen im Segmentober-  
15 rahmen und im Segmentunterrahmen durch Paare von hydraulischen Kol-  
ben-Zylinder-Einheiten an Rahmentraversen positions- und/oder druckge-  
regelt angestellt werden, wobei von einem positions- auf einen druckgere-  
gelten Betrieb zum Führen und/oder Drücken des Gießstrangs umge-  
schaltet wird, wenn der Druck innerhalb des jeweiligen Paares von Kol-  
20 ben-Zylinder-Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht.

Bei einem Verfahren zur Führung eines Gießstranges mit einer zugehöri-  
gen Strangführung wird die Maulweite, die der Dicke des Gießstrangs ent-  
spricht, während des Gießens stufenlos verstellt, indem bei einem  
25 Strangführungssegment mit vier Kolben-Zylinder-Einheiten zwei benach-  
barte Servokolben-Zylinder-Einheiten hydraulisch miteinander verknüpft  
an den Strang angestellt werden und die übrigen Servokolben-Zylinder-  
Einheiten unabhängig eingestellt werden (DE 196 27 336 C1).

30

Von diesem bekannten Anstellverfahren ausgehend, ist das eingangs be-  
zeichnete Verfahren aus der WO 99/46 071 bekannt. Es hat sich jedoch

gezeigt, dass die bekannten Verfahren und Strangführungen noch nicht alle Betriebsvorgänge erfassen. In dem Rollenkorsett werden die auftretenden Kräfte von der Strangführungsrolle über Wälz- oder Gleitlager an die jeweilige Rahmentraverse weitergeleitet. Während des Betriebes, der häufig mehrere Tage oder Wochen ohne Unterbrechung durchgeführt wird, treten Beanspruchungen unterschiedlichster Art und Größe auf. Dabei entstehen vornehmlich Betriebssituationen, die durch besonders hohe Belastungen geprägt sind. Solche Betriebssituationen entstehen durch das Angießstück beim Übergang vom Kaltstrangkopf auf den Warmstrang, beim Verbundguss durch das Verbindungsstück zwischen zwei Schmelzen unterschiedlicher Stahlgüten und durch das Gießende, d.h. das Strangende. Die Strangform der Übergangsstücke und eine Skiform erzeugt eine besonders hohe Belastung. Die sich daraus ergebende Gießstranggeometrie wird durch die gesamte Gießanlage transportiert und durchläuft jedes Rollensegment, wodurch örtlich jeweils unterschiedlich Lastbedingungen entstehen, Gleichzeitig ist stets die Strangführung und eine Unterdrückung der Strangausbauchung durch den ferrostatischen Druck zu gewährleisten. Diese Bedingungen erfordern besondere Maßnahmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einer bevorstehenden Überlast durch eine effektivere Reaktion des jeweiligen Rollensegments zu begegnen, d.h. weitergehende Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Überlastfall die Kolben-Zylinder-Einheiten jedes Rollensegmentes in aufeinanderfolgenden Stufen mit einem reduzierten Druck oder in einem drucklosen Schaltzustand bis in den Schaltzustand zum begrenzten Öffnen des Segmentoberrahmens gefahren werden. Dadurch kann eine effektivere Reaktion des Rollensegments bei ansteigender Last gezielt auf die örtlichen Lastkräfte, d.h. ein Ausweichen gegenüber der kommenden

Überlast geregelt stattfinden. Der Segmentoberrahmen mit Rollen und Lagern weicht bei der Schaltung "öffnen" der sich aufbauenden Überlast aktiv aus.

Diese Regelungsmöglichkeit geht dann noch soweit, dass im drucklosen Schaltzustand die Gewichtskraft des Segmentoberrahmens und die Reibkraft der Zylinderführung der Kolben-Zylinder-Einheit als Zuhaltkraft eingesetzt werden.

Um jedoch das "Weichmachen" der Anstellkraft nicht unangemessen weit auszudehnen, wird vorgeschlagen, dass im Schaltzustand des begrenzten Öffnens des Segmentoberrahmens ein maximaler Spalt der Rollensegmente zum Gießstrang eingehalten wird. Dadurch umfasst der eingesetzte Auffahrtsweg für alle Fälle, jedoch nur einen geringen Anteil des gesamten vorhandenen Auffahrtsweges. Angenommen der Fall, dass dieser geringe Auffahrtsweg nicht einzuhalten wäre, würde der Strang an der betroffenen Stelle in einem unzulässig hohen Bereich ausbauchen und der Gießvorgang könnte nicht fortgesetzt werden.

Die Einrichtung zum Anstellen eines oder mehrerer Rollensegmente in einer Stranggießanlage für Metalle, insbesondere für Stahlwerkstoffe, geht gattungsgemäß von Rollen in Segmentoberrahmen und Segmentunterrahmen aus, die mittels Paaren von hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten an Rahmentraversen positions- und/oder druckregelbar in einer Wegfolge anstellbar sind, wobei von einem positions- auf einen druckregelten Betrieb zum Führen und/oder Drücken des Gießstrangs umschaltbar ist, wenn der Druck innerhalb des jeweiligen Paares von Kolben-Zylinder-Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht. Die gestellte Aufgabe wird hinsichtlich der Einrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Weg des Segmentoberrahmens eine einstellbare Auffahrtbe-

grenzung angeordnet ist. Dadurch muss der Segmentoberrahmen nicht  
95 den gesamten möglichen Auffahrweg zurücklegen.

Um keinen anderweitig benötigten, zusätzlichen Bauraum zu beanspru-  
chen, ist vorgesehen, dass die Auffahrbegrenzung zwischen dem Seg-  
mentoberrahmen und dem Segmentunterrahmen angeordnet ist.

100

Eine vorteilhafte Anordnung besteht nach weiteren Merkmalen darin, dass  
die Auffahrbegrenzung jeder Kolben-Zylinder-Einheit in unmittelbarer Nä-  
he zugeordnet ist. Bei einem Vier-Zylinder-Segment erhält jede Kolben-  
Zylinder-Einheit eine solche Auffahrbegrenzung.

105

Eine in der Praxis bewährte Ausführungsform ergibt sich dadurch, dass  
die Auffahrbegrenzung aus einem ein- und ausschwenkbaren Winkelhebel  
besteht, dessen Schwenkachse mit dem ersten Hebelarm an dem Seg-  
mentunterrahmen gelagert ist und dessen zweiter Hebelarm in einge-  
110 schwenkter Lage unter dem Segmentoberrahmen liegt. Die Auffahrbe-  
grenzungen werden nur für den Gießbetrieb eingeschwenkt. In den War-  
tungsschichten können die Auffahrbegrenzungen ausgeschwenkt werden,  
wodurch die volle Öffnung und das volle Auffahren des Segmentoberrah-  
mens für die Wartungsarbeiten zur Verfügung stehen.

115

Der Auffahrweg bestimmt sich nach anderen Merkmalen dadurch, dass  
die Auffahrbegrenzung am Segmentoberrahmen ein Widerlager mit einem  
vorbestimmten Spaltabstand bildet.

120

Der Spaltabstand kann dahingehend gebildet werden, dass auf dem Wi-  
derlager des Segmentoberrahmens Beilagen für einen stufenweise verän-  
derbaren Spaltabstand stapelbar sind, die an jedem Segmentoberrahmen  
oder an jeder Kolben-Zylinder-Einheit individuell in Anzahl und Dicke  
wählbar sind. Dadurch ist es möglich, eine Grundeinstellung der Auffahr-

125 begrenzung für jedes Rollensegment oder für jede Kolben-Zylinder-Einheit  
an der Gießstrang-Einlaufseite und an der Gießstrang-Auslaufseite indivi-  
duell einzustellen. Eine Verbesserung der Erfindung ist noch dadurch ge-  
geben, dass die Auffahrbegrenzung gleichzeitig als Überlastsicherung in  
der Form ausgebildet ist, indem der Winkelhebel mit einer Sollbruchstelle  
130 versehen ist. Hierdurch kann das Rollensegment zusätzlich vor extremen  
Oberbelastungen (sog. Gießsonderfällen) gesichert werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das  
nachfolgend näher erläutert wird.

135

Es zeigen:

- Fig. 1 A eine Seitenansicht eines Rollensegments in Klemmstel-  
lung,  
140 Fig. 1 B eine Einzelheiten "A" gemäß Fig. 1A in vergrößertem  
Maßstab mit der Auffahrbegrenzung in Klemmstellung,  
Fig. 1 C dieselbe Einzelheiten "A" mit der Auffahrbegrenzung au-  
ßerhalb der Klemmstellung für den Wartungsbetrieb,  
Fig. 2 A eine Vorderansicht eines Rollensegments in Klemmstel-  
145 lung mit der Auffahrbegrenzung in Seitenansicht,  
Fig. 2 B die Vorderansicht des Rollensegments bei maximaler Öff-  
nung,  
Fig. 3 eine Seitenansicht eines Rollensegments ohne Auffahrbe-  
grenzung gezeichnet,  
150 Fig. 4 A eine Vorderansicht des Rollensegments in Klemmstellung,  
ohne Auffahrbegrenzung gezeichnet,  
Fig. 4 B die Vorderansicht des Rollensegments außerhalb der  
Klemmstellung, in voll geöffneter Stellung,  
Fig. 5 ein Rollensegment in Seitenansicht mit dem Ort der An-  
155 bringung der Auffahrbegrenzung,

Fig. 6 eine Einzelheit der Lagerung eines Winkelhebels und  
Fig. 7 die zu Fig. 6 gehörende Seitenansicht der Lagerung des Winkelhebels.

160 Gemäß Fig. 1 A dient die Einrichtung in einer Stranggießanlage für Metalle, insbesondere für Stahlwerkstoffe, zum Anstellen eines oder mehrerer Rollensegmente 1, die jeweils aus z. B. sechs Rollen 1a (Rollenkpaaren) an einem Rollensegment 1 bestehen, die in einem Segmentoberrahmen 2 und einem Segmentunterrahmen 3 drehbar und zum Teil drehan-  
165 treibbar gelagert sind. Die Segmentoberrahmen 2 und die Segmentunterrahmen 3 sind mittels Paaren 4 von Kolben-Zylinder-Einheiten an Rahmentraversen 5 positions- und/oder druckregelbar in einer Wegfolgesteuerung anstellbar, die sich aus der Gießrichtung 6a des Gießstrangs 6 (gezeichnet ist ein Brammenstrang) ergibt. Dabei wird der Betrieb von einem  
170 positions- auf eine druckgeregelte Anstellung umgestellt, sobald der Druck innerhalb des jeweiligen Paares 4 von Kolben-Zylinder-Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht.

Der Gießstrang 6 kann ein Brammenstrang sein, oder einen Vorblockquerschnitt aufweisen, wie z. B. ein dog-bone-Profil. In dem Verstellweg des Segmentoberrahmens 2 ist eine einstellbare Auffahrbegrenzung 7  
175 angeordnet (Fig. 1 B und 1 C). Die Auffahrbegrenzung befindet sich im allgemeinen zwischen dem Segmentoberrahmen 2 und dem Segmentunterrahmen 3. In der vergrößerten Darstellung der Einzelheit "A" ist in Fig. 1  
180 B die Auffahrbegrenzung 7 als Winkelhebel 7a ausgeführt. Der Winkelhebel 7a befindet sich jeder Kolben-Zylinder-Einheit in unmittelbarer Nähe zugeordnet (Fig. 1 A, 2 A, 2 B und Fig. 5, 6 und 7). Der Winkelhebel 7a ist mittels einer Schwenkachse 8 am Segmentunterrahmen 3 befestigt. Der Winkelhebel 7a besitzt in der gezeichneten Ausführungsform einen ersten  
185 Hebelarm 9a und einen zweiten Hebelarm 9b. In der eingeschwenkten Lage 10 (Fig. 1 B) liegt dem Winkelhebel 7a ein Widerlager 11 gegenüber,



das am Segmentoberrahmen 2 befestigt ist. Auf dem Widerlager 11 sind Beilagen 13 aufgelegt, so dass zur eingeschwenkten Auffahrbegrenzung 7 ein maximaler Spaltabstand 12 besteht. Der Spaltabstand 12 ist gemäß  
190 Fig. 2 A in Klemmstellung des Segmentoberrahmens 2 nicht vorhanden und gemäß Fig. 213 in seiner maximalen Größe sichtbar. In der Klemmstellung (Fig. 2 A) befindet sich das Rollenlager 15 in Gleit- oder Wälzlagerausführung unter der entsprechend hohen Belastung.

195 Die Auffahrbegrenzung 7 ist gleichzeitig als Oberlastsicherung 14 ausgeführt. Der Winkelhebel 7a wird dabei mit einer Sollbruchstelle 16 versehen.

Ohne Auffahrbegrenzung (Fig. 3) wäre der Gießvorgang sehr beeinträchtigt, weil der Anfahrkopf eines Anfahrstranges ein Übergangsstück Kaltstrang-Warmstrang, ein Verbundstück beim Verbundgießen verschiedener  
200 Chargen und das Strangendstück ein „Weichmacher“ der Klemmkraft erfordern würde, wobei die Anstellkraft ortsabhängig geregelt werden muss, was aber nur mangelhaft geschehen kann.

205 In den Fig. 4 A und 4 B ist erkennbar, dass ohne Auffahrbegrenzung 7 der Segmentoberrahmen 2 mit den Rollen 1a und den Rollenlagern 15 gegen den Segmentunterrahmen und über den Gießstrang 6 gegen die dortigen Rollen 1 a gepresst wird, so dass bei ungleich harten "Strängen" unterschiedlich hohe Presskräfte entstehen, die nur im Rahmen einer Öffnung  
210 der Druckkammer 17 im Hydraulikzylinder 18 durch Regulieren des Druckes in der Hydraulikflüssigkeit der unteren Druckkammer 19, durch das sog. Weichmachen aufgefangen werden könnte. Im Fall von Wartungsarbeiten kann der Segmentoberrahmen 2 dann nur, wie in Fig. 4 B gezeigt  
215 ist, voll hochgefahren werden, so dass der volle Öffnungsweg durchfahren werden muss.

Der Ort der Unterbringung der Auffahrbegrenzung 7 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 angegeben.

220

In den Fig. 6 A und 6 B ist die Auffahrbegrenzung 7 mit dem Winkelhebel 7a in der eingeschwenkten Lage 10 und gestrichelt in der ausgeschwenkten Lage (Fig. 6 B) gezeigt. Dabei ist der Winkelhebel 7a um die Achse 8 im Segmentunterrahmen 3 gelagert und ein Widerlager 11 am  
225 Segmentoberrahmen 2 gebildet, auf dem die Beilagen 13 gestapelt sind. Über den Beilagen 13 ist der maximal vorhandene Spaltabstand 12 sichtbar, in dem sich der Segmentoberrahmen 2 verlagern kann. Dadurch wird eine sehr kurze Bewegungsstrecke des Segmentoberrahmens 2 geschaffen.

230

**Bezugszeichenliste**

235	1	Rollensegment
	1a	Rollen
	2	Segmentoberrahmen
	3	Segmentunterrahmen
240	4	Paare von Kolben-Zylinder-Einheiten
	4a	Zylinderführung
	5	Rahmentraversen
245	6	Gießstrang
	6a	Gießrichtung
	7	Auffahrbegrenzung
250	7a	Winkelhebel
	8	Schwenkachse
	9a	erster Hebelarm
255	9b	zweiter Hebelarm
	10	eingeschwenkte Lage
	11	Widerlager
	12	Spaltabstand
260	13	Beilagen

- 14 Überlastsicherung
- 15 Rollenlager
- 16 Sollbruchstelle
- 17 obere Druckkammer
- 265 18 Hydraulikzylinder
- 19 untere Druckkammer

## Patentansprüche

270

1. Verfahren zum Anstellen eines oder mehrerer Rollensegmente in einer Stranggießanlage für Metalle, insbesondere für Stahlwerkstoffe, deren Rollen im Segmentoberrahmen und im Segmentunterrahmen durch Paare von hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten an Rahmentraversen positions- und/oder druckgeregelt angestellt werden, wobei von einem positions- auf einen druckgeregelten Betrieb zum Führen und/oder Drücken des Gießstrangs umgeschaltet wird, wenn der Druck innerhalb des jeweiligen Paares von Kolben-Zylinder-Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht,

280

**dadurch gekennzeichnet,**

dass im Überlastfall die Kolben-Zylinder-Einheiten jedes Rollensegments in aufeinanderfolgenden Stufen mit einem reduzierten Druck oder in einem drucklosen Schaltzustand bis in den Schaltzustand zum begrenzten Öffnen des Segmentoberrahmens gefahren werden.

285

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass im drucklosen Schaltzustand die Gewichtskraft des Segmentoberrahmens und die Reibkraft der Zylinderführung der Kolben-Zylinder-Einheiten Zuhaltkraft eingesetzt werden.

290

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

da im Schaltzustand des begrenzten Öffnens des Segmentoberrahmens ein axialer Spalt der Rollensegmente zum Gießstrang eingehalten wird.

295

4. Einrichtung zum Anstellen eines oder mehrerer Rollensegmente in  
300 einer Stranggießanlage für Metalle, insbesondere für Stahlwerkstoffe,  
deren Rollen in Segmentoberrahmen und im Segmentunterrahmen  
mittels Paaren von hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten an  
Rahmentraversen positions- und/oder druckregelbar in einer Wegfolge  
anstellbar sind, wobei von einem positions- auf einen druckgeregelten  
305 Betrieb zum Führen und/oder Drücken des Gießstrangs umschaltbar  
ist, wenn der Druck innerhalb des jeweiligen Paares von Kolben-Zylinder-  
Einheiten einen vorgegebenen Höchstwert erreicht,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass im Weg des Segmentoberrahmens (2) eine einstellbare Auf-  
310 fahrbegrenzung (7) angeordnet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Auffahrbegrenzung (7) zwischen dem Segmentoberrahmen  
315 (2) und dem Segmentunterrahmen (3) angeordnet ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Auffahrbegrenzung (7) jeder Kolben-Zylinder-Einheit (4) in  
320 unmittelbarer Nähe zugeordnet ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Auffahrbegrenzung (7) aus einem ein- und ausschwenkbaren  
325 Winkelhebel (7a) besteht, dessen Schwenkachse (8) mit dem ersten  
Hebelarm (9a) an dem Segmentunterrahmen (3) gelagert ist und dessen  
zweiter Hebelarm (9b) in eingeschwenkter Lage (10) unter dem  
Segmentoberrahmen (2) liegt.

FIG. 1A

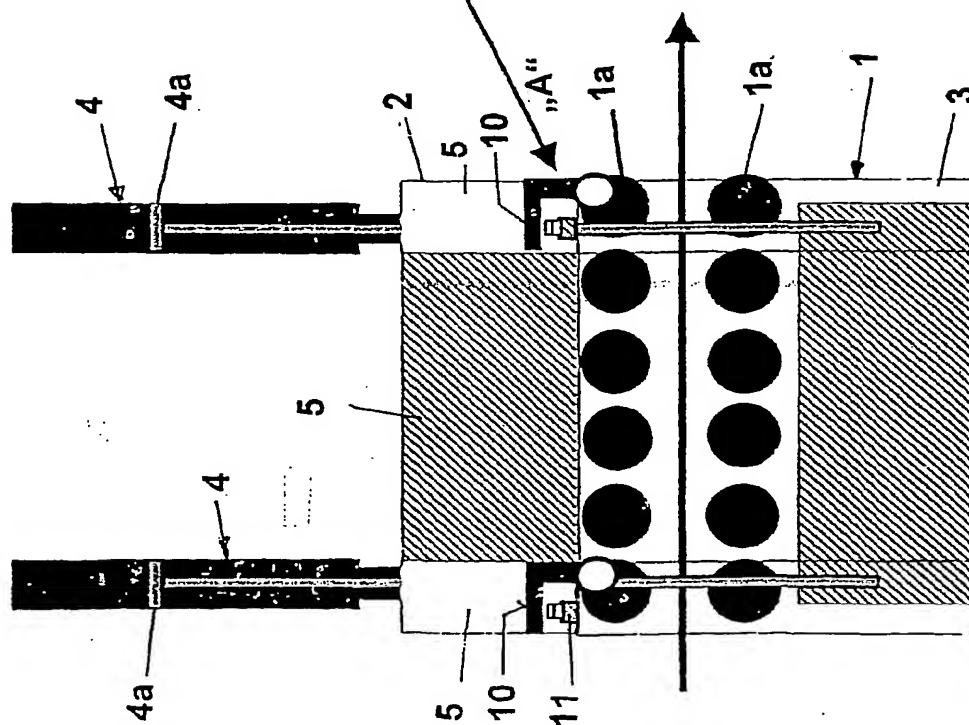


FIG. 1B

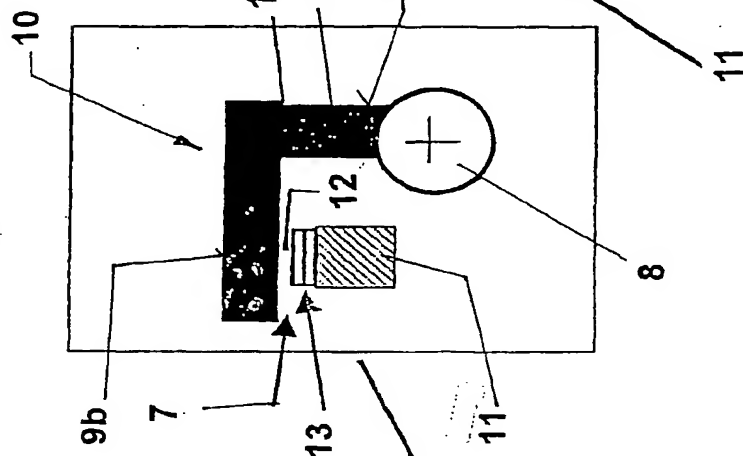


FIG. 1C

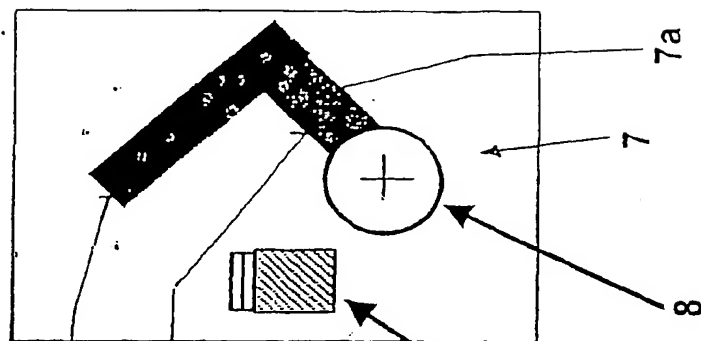


FIG. 2B

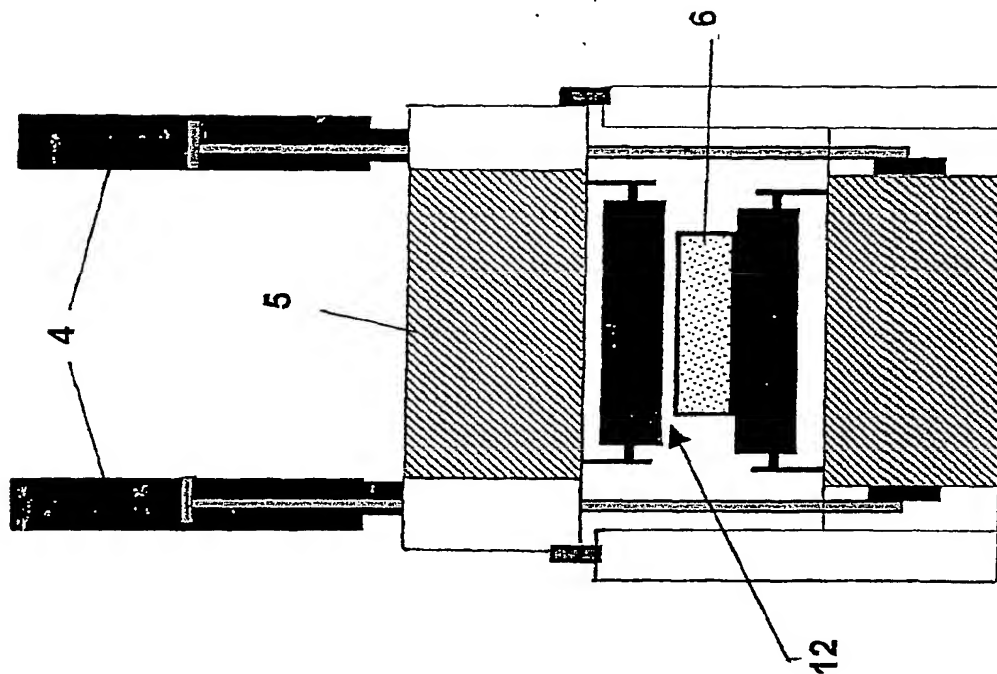


FIG. 2A

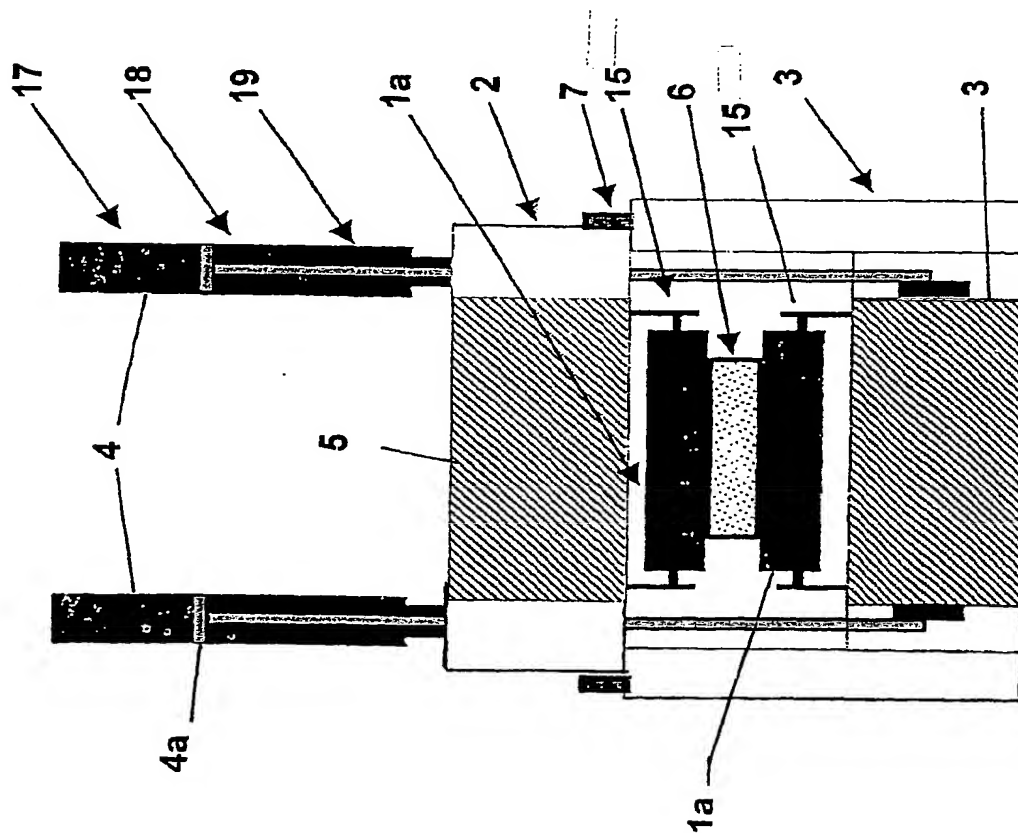




FIG. 3

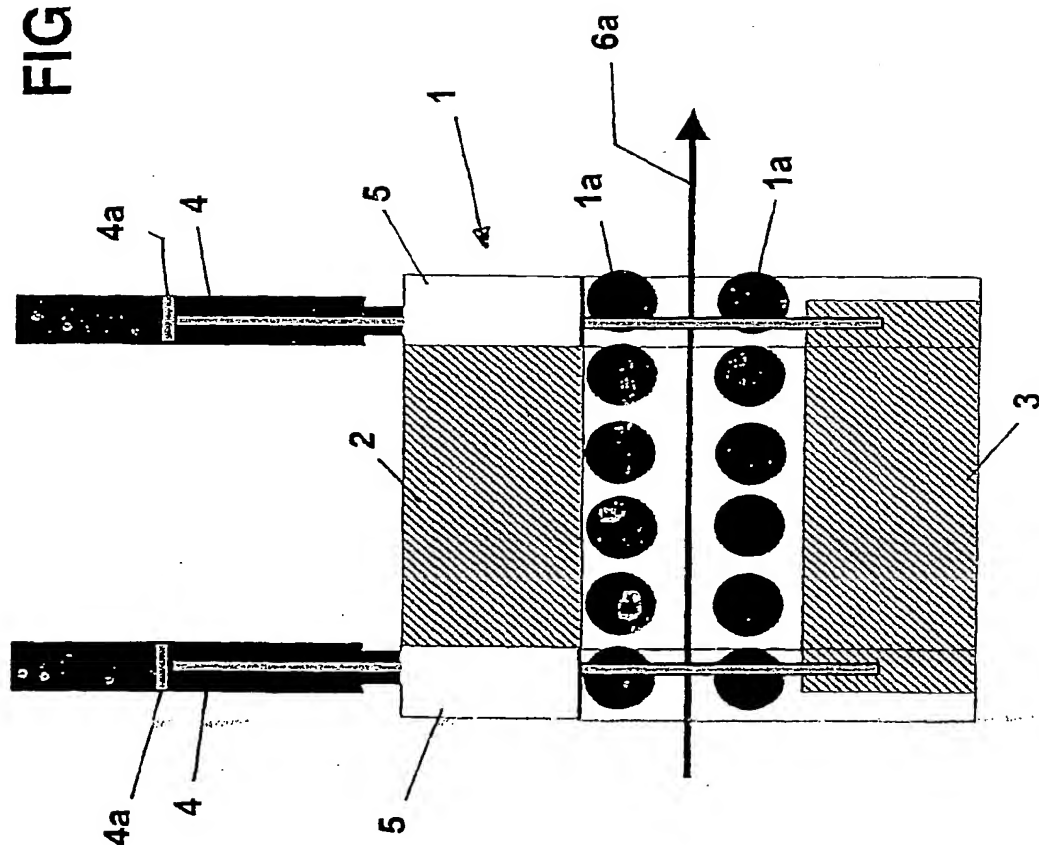


FIG. 4B

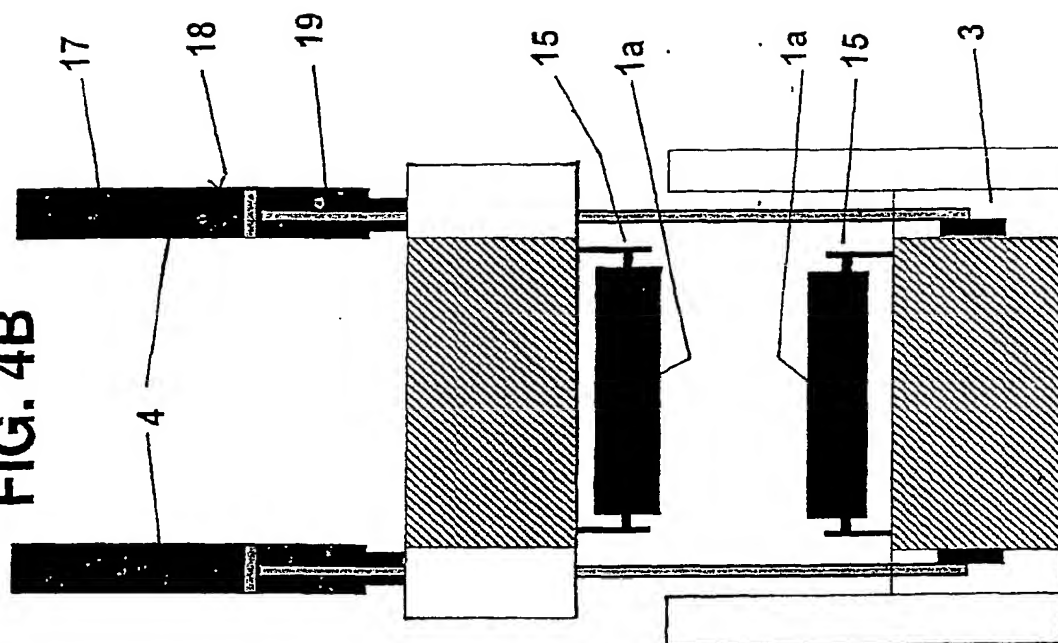


FIG. 4A

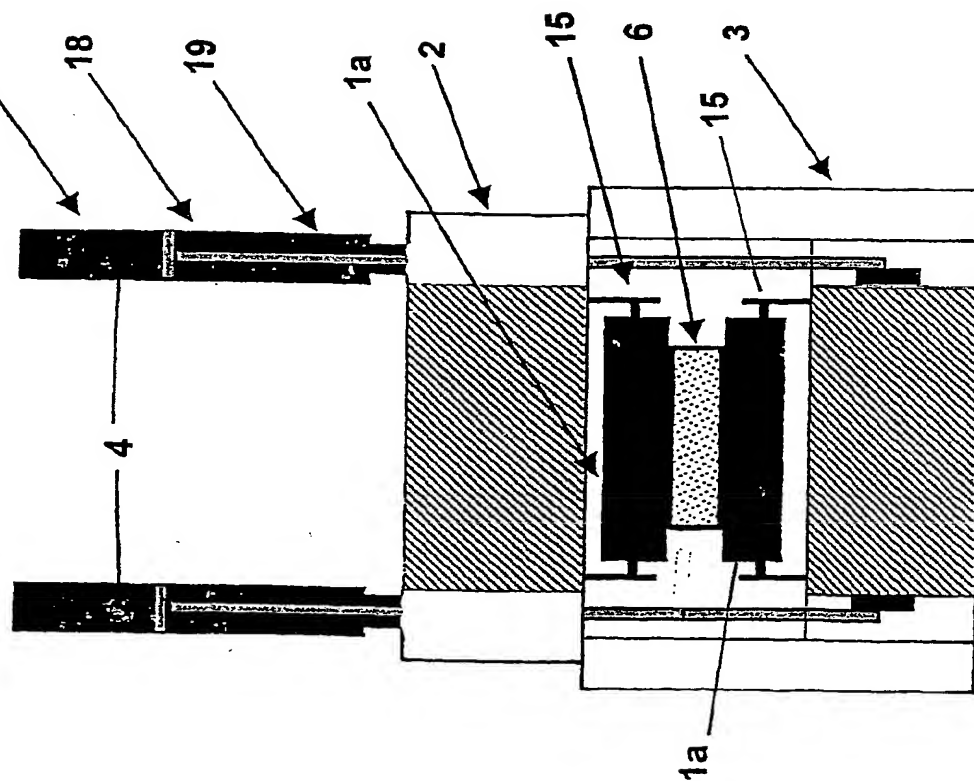


FIG. 5

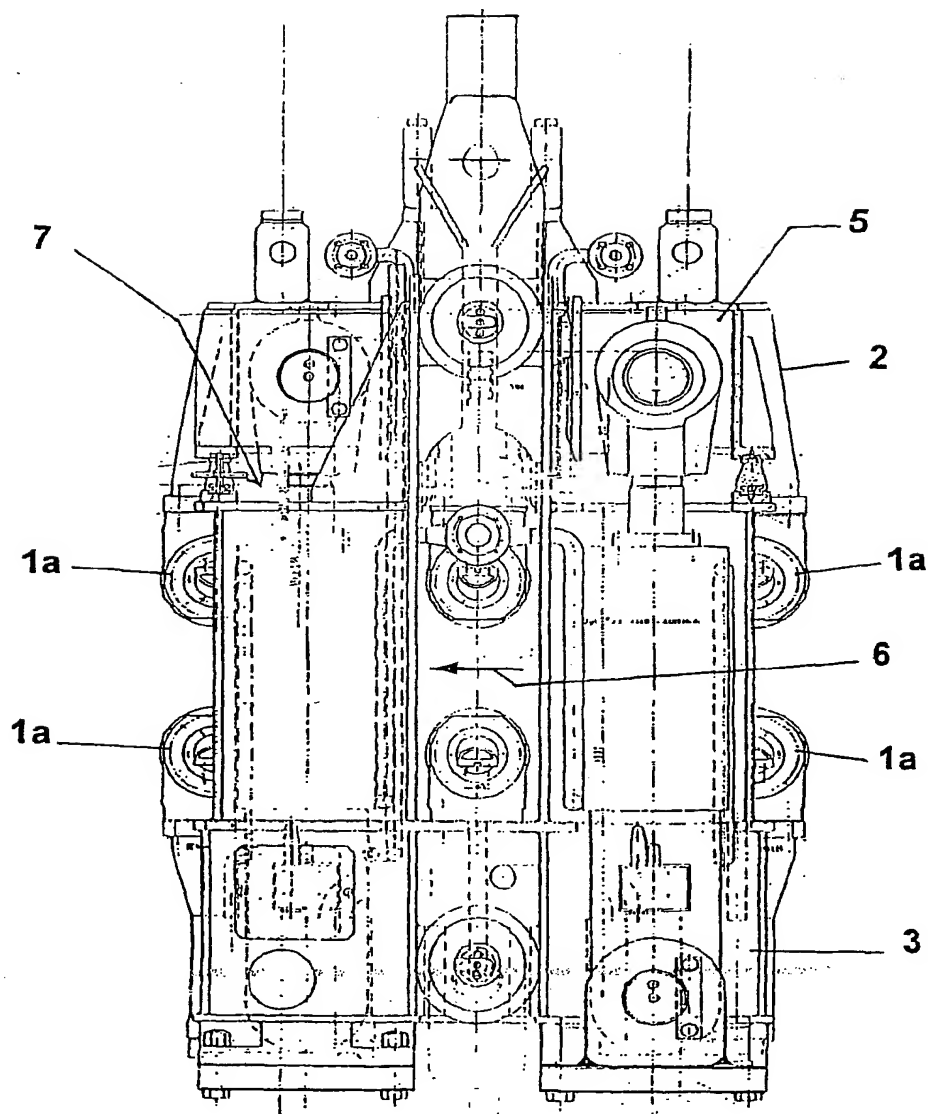


FIG. 6A

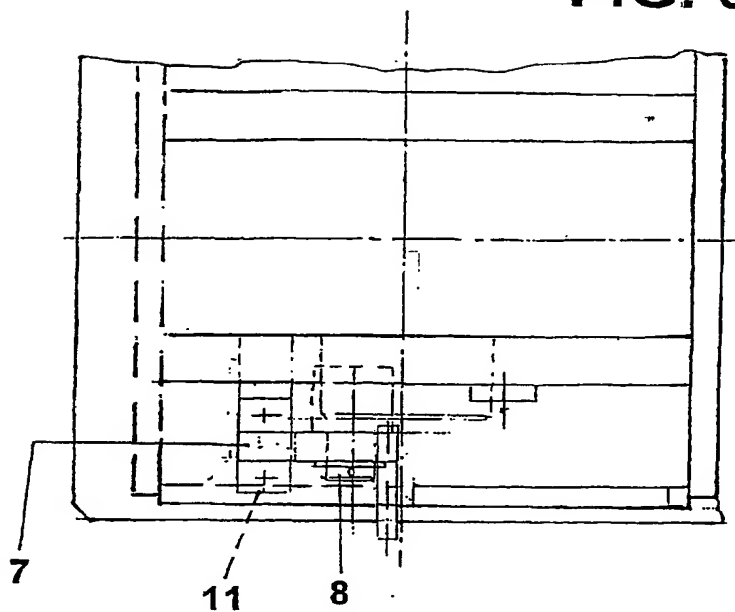
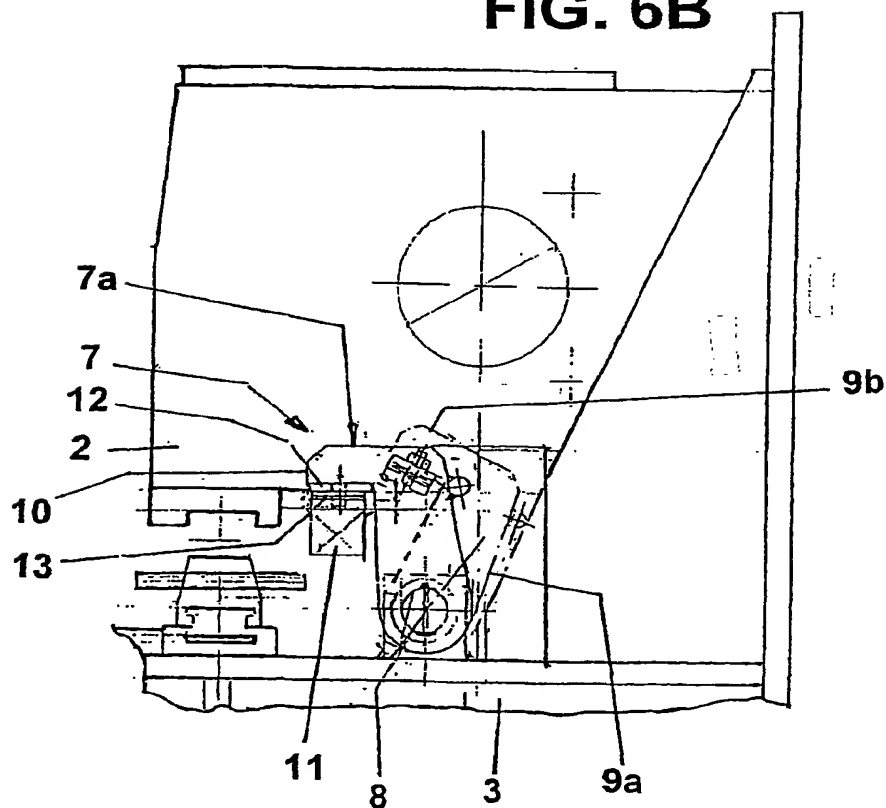


FIG. 6B



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PC 1 / EP 01/05384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B22D11/128 B22D11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 757 848 A (BOLLIG G ET AL) 11 September 1973 (1973-09-11) column 5, line 30 -column 6, line 6; figure 5	1,4
A	WO 99 46071 A (HARTMANN RALF ;WEYER AXEL (DE); GEERKENS CHRISTIAN (DE); SCHLOEMAN) 16 September 1999 (1999-09-16) cited in the application page 4, line 10 - line 29; figures 1,2	1
A	DE 196 27 336 C (MANNESMANN AG) 18 September 1997 (1997-09-18) cited in the application abstract; claims 1-7; figures 1,2	1
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 2001

Date of mailing of the international search report

12/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No  
PCT/EP 01/05384

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 963 069 A (SCHMID MARKUS ET AL) 15 June 1976 (1976-06-15) column 3, line 30 - line 43; figures 1-4	1-7
A	FR 2 383 733 A (CONCAST AG) 13 October 1978 (1978-10-13) page 6, line 14 - line 31; figures 2-4	1-7

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/LP 01/05384

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3757848	A	11-09-1973	DE 2062792 A1	22-06-1972
			AT 324596 B	10-09-1975
			AU 468890 B	29-01-1976
			AU 3713671 A	28-06-1973
			BE 776900 A1	17-04-1972
			CA 941127 A1	05-02-1974
			FR 2118166 A5	28-07-1972
			GB 1379034 A	02-01-1975
			IT 943916 B	10-04-1973
			JP 49042223 B	13-11-1974
			NL 7117349 A	21-06-1972
			SE 382926 B	23-02-1976
			ZA 7108441 A	27-09-1972
WO 9946071	A	16-09-1999	DE 19809807 A1	16-09-1999
			CN 1291927 T	18-04-2001
			WO 9946071 A2	16-09-1999
			EP 1062066 A2	27-12-2000
			TR 200002621 T2	21-11-2000
			TW 380066 B	21-01-2000
DE 19627336	C	18-09-1997	DE 19627336 C1	18-09-1997
			AT 203439 T	15-08-2001
			AU 3536797 A	21-01-1998
			BR 9709991 A	10-08-1999
			CA 2258883 A1	08-01-1998
			CN 1222874 A , B	14-07-1999
			WO 9800253 A1	08-01-1998
			DE 59704137 D1	30-08-2001
			EP 0907441 A1	14-04-1999
			ES 2158572 T3	01-09-2001
			JP 3069376 B2	24-07-2000
			JP 2000503597 T	28-03-2000
			US 6216769 B1	17-04-2001
US 3963069	A	15-06-1976	CH 576299 A5	15-06-1976
			AT 341132 B	25-01-1978
			AT 634175 A	15-05-1977
			CA 1057481 A1	03-07-1979
			DE 2536038 A1	26-02-1976
			FR 2281804 A1	12-03-1976
			GB 1490297 A	26-10-1977
FR 2383733	A	13-10-1978	CH 604976 A5	15-09-1978
			BR 7708148 A	25-07-1978
			CA 1101182 A1	19-05-1981
			DE 2754405 A1	15-06-1978
			FR 2383733 A1	13-10-1978
			GB 1584750 A	18-02-1981
			IT 1088412 B	10-06-1985
			JP 53083930 A	24-07-1978
			US 4223719 A	23-09-1980

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B22D11/128 B22D11/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B22D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 757 848 A (BOLLIG G ET AL) 11. September 1973 (1973-09-11) Spalte 5, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 6; Abbildung 5	1, 4
A	WO 99 46071 A (HARTMANN RALF ; WEYER AXEL (DE); GEERKENS CHRISTIAN (DE); SCHLOEMAN) 16. September 1999 (1999-09-16) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 10 - Zeile 29; Abbildungen 1,2	1
A	DE 196 27 336 C (MANNESMANN AG) 18. September 1997 (1997-09-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1,2	1

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mailliard, A



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 963 069 A (SCHMID MARKUS ET AL) 15. Juni 1976 (1976-06-15) Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 43; Abbildungen 1-4	1-7
A	FR 2 383 733 A (CONCAST AG) 13. Oktober 1978 (1978-10-13) Seite 6, Zeile 14 - Zeile 31; Abbildungen 2-4	1-7

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05384

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3757848	A	11-09-1973	DE	2062792 A1	22-06-1972
			AT	324596 B	10-09-1975
			AU	468890 B	29-01-1976
			AU	3713671 A	28-06-1973
			BE	776900 A1	17-04-1972
			CA	941127 A1	05-02-1974
			FR	2118166 A5	28-07-1972
			GB	1379034 A	02-01-1975
			IT	943916 B	10-04-1973
			JP	49042223 B	13-11-1974
			NL	7117349 A	21-06-1972
			SE	382926 B	23-02-1976
			ZA	7108441 A	27-09-1972
WO 9946071	A	16-09-1999	DE	19809807 A1	16-09-1999
			CN	1291927 T	18-04-2001
			WO	9946071 A2	16-09-1999
			EP	1062066 A2	27-12-2000
			TR	200002621 T2	21-11-2000
			TW	380066 B	21-01-2000
DE 19627336	C	18-09-1997	DE	19627336 C1	18-09-1997
			AT	203439 T	15-08-2001
			AU	3536797 A	21-01-1998
			BR	9709991 A	10-08-1999
			CA	2258883 A1	08-01-1998
			CN	1222874 A ,B	14-07-1999
			WO	9800253 A1	08-01-1998
			DE	59704137 D1	30-08-2001
			EP	0907441 A1	14-04-1999
			ES	2158572 T3	01-09-2001
			JP	3069376 B2	24-07-2000
			JP	2000503597 T	28-03-2000
			US	6216769 B1	17-04-2001
US 3963069	A	15-06-1976	CH	576299 A5	15-06-1976
			AT	341132 B	25-01-1978
			AT	634175 A	15-05-1977
			CA	1057481 A1	03-07-1979
			DE	2536038 A1	26-02-1976
			FR	2281804 A1	12-03-1976
			GB	1490297 A	26-10-1977
FR 2383733	A	13-10-1978	CH	604976 A5	15-09-1978
			BR	7708148 A	25-07-1978
			CA	1101182 A1	19-05-1981
			DE	2754405 A1	15-06-1978
			FR	2383733 A1	13-10-1978
			GB	1584750 A	18-02-1981
			IT	1088412 B	10-06-1985
			JP	53083930 A	24-07-1978
			US	4223719 A	23-09-1980

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**